

105

CLIPPEDIMAGE= JP401251793A  
PAT-NO: JP401251793A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01251793 A  
TITLE: WIRING BOARD  
PUBN-DATE: October 6, 1989  
INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
IWASAKI, YORIO  
UMETSU, TAKASHI  
FUKUTOMI, NAOKI  
ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
HITACHI CHEM CO LTD N/A  
APPL-NO: JP63078428  
APPL-DATE: March 31, 1988  
INT-CL\_(IPC): H05K003/46  
US-CL-CURRENT: 29/748

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a high-density multiwire wiring board with a small diameter insulating wire which has remarkably low occurrence rate of wire breaking and has an excellent connection reliability, by using an insulating wire which is made by unifying several pieces of metal leads with insulating resin and by coating its surface with an adhesive resin layer, for wire pattern formation.

CONSTITUTION: On the surface of a metal lead 8, self-welding insulating resin is coated. Several pieces of such metal leads are combined so as to get a desired outer diameter and are unified by heating. After that, an adhesive resin layer 10 is coated. As a metal lead, a wire of  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  in diameter made of copper, copper alloy, Sn- or Ag-plated copper, nickel or nickel alloy is used. As insulating resin, self-adhering epoxy resin, polyvinyl butyral resin, polyester resin, etc., can be used. As adhesive resin to be coated for improving adhesion to an adhesive sheet, a compound of saturated polyester resin, phenoxy resin and thermosetting resin is used.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-251793

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)10月6日

H 05 K 3/46

J-7039-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 配線板

⑯ 特 願 昭63-78428

⑰ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑱ 発 明 者 岩 崎 順 雄 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内  
 ⑱ 発 明 者 梅 津 隆 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館工場内  
 ⑱ 発 明 者 福 富 直 樹 茨城県つくば市和台48番地 日立化成工業株式会社筑波開発研究所内  
 ⑲ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

## 配線板

## 2. 特許請求の範囲

1. 複数の金属導線を絶縁樹脂で一体化し、この表面に接着性樹脂層を被覆した絶縁電線を用いて必要な配線パターンを形成したことを特徴とする配線板。

2. 絶縁電線が、耐アルカリ性の低い絶縁樹脂層を被覆した複数の金属導線を耐アルカリ性に優れた絶縁樹脂で一体化し、この表面に耐アルカリ性に優れた接着性樹脂層を被覆した絶縁電線である特許請求第1項の配線板。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、必要な配線パターンに絶縁電線を使用した配線板(以下マルチワイヤ配線板と略す)に関するものである。

(従来技術)

マルチワイヤ配線板は、第7図に示すように内

層回路1を形成した熱硬化性樹脂などよりなる絶縁基板2の表面に、積層または塗布により熱硬化性接着シート3を設け、次にこの表面に数値制御布線機により接着性樹脂に被覆された絶縁電線4を布線機の布線針(以下スタイラスと呼ぶ)より供給された超音波で溶融することにより布線し、プリブreg 5などをラミネートして絶縁電線4を固定し、絶縁電線を横切るスルーホール6をあけ、スルーホール内壁に無電解めっきによって金属層7を形成させて製造している。

マルチワイヤ配線板は絶縁電線を使用するため同一平面での交差が可能で従来のプリント配線板に比べ、1層あたり2倍の配線収容力がある。また絶縁電線を直接基板上に「描く」ことから印刷配線板のようなアートワークが不要で低価格化、短納期が可能となるなどの特長を有している。

配線密度は、絶縁電線の芯径が直径0.1~0.16mmのものを使用して、2.54mm間に3本あるいは1.27mm間に2本配線したものであった。今後、高密度化の要求に対応するために

絶縁電線芯径が直径0.06~0.08mmのものを  
用いて配線密度5本/2.54mmや3本/1.27mmのものを開発する必要がでてきた。

従来の絶縁電線は、第8図に示すように単芯の金属線8にポリイミド樹脂9を約10μmの厚さに被覆したのち布線接着力を高めるための接着性樹脂層としてフェノール樹脂とナイロンよりなる組生物を10μmの厚さに塗布した2重構造である。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、電線芯径が直径0.10~0.16mmから直径0.06~0.08mmに細くなると、上記した構造では布線時に適正な接着力を得るために加えるスタイラス圧力や超音波エネルギーによ、交差部で断線する確立が高くなる重大な問題が発生した。この原因は、電線芯線の破断応力より高い荷重が布線時に絶縁電線に加えられるためである。

このような断線を防止するためには、

1) 絶縁電線に加えられる荷重を低下させるため

μ溶液浸漬で絶縁層が大きくエッチバックされ、しかもこのエッチング表面にはアルカリ性の無電解めっき7の析出が不完全となることがわかった。この原因は不明であるが、熱衝撃試験による絶縁電線とスルーホール間の接続信頼性が低下する問題が発生した。

本発明は、断線発生率が極めて小さく、接続信頼性に優れた細径の絶縁電線を用いた高密度マルチワイヤ配線板を提供するものである。

(問題を解決するための手段)

本発明は、複数の金属導線を絶縁樹脂で一体化し、この表面に接着性樹脂層を被覆した絶縁電線を配線パターン形成用に用いたことを特徴とする配線板に関するものである。

以下図面に基つて本発明を説明する。

第1図は本発明に用いた絶縁電線の断面図である。第1図において、8は金属導線である。この表面に、自己融着性を有する絶縁樹脂を塗布し、所望の外径になるように複数本より合わせたのち、第2図のように加熱一体化する。

に布線ヘッドの機構を改良すること。

2) スタイラス圧力や超音波エネルギーを低下させても十分な接着力が得られる接着シート3を開発すること。

3) 金属線の被覆層である絶縁層を厚くし、破断強度など機械的特性を向上させると共に超音波エネルギーを吸収させること。

などが考えられる。

第1の手法では、絶縁電線に加えられる応力を減少させるには限度があり断線発生確率を実用上問題のないレベルまで低下させることが困難であった。また、第2の手法では絶縁特性、耐熱性など通常の印刷配線板に要求される特性を満足させ、かつ低いスタイラス圧力や超音波出力でワイヤと十分な接着力をもつ接着シートを開発することが困難であった。第3の手法は、ポリイミド樹脂製の絶縁層を従来の3~4倍に厚くすると断線発生率が大きく低下し有効であった。しかし、絶縁層を横切るスルーホール6をあけた後のスミア処理に用いているアルカリ性過マンガン酸カリウ

次に、第3図に示したように接着性樹脂層10を塗布した。

金属導線としては、銅、銅合金、銅表面にSnやAgめっきしたものあるいはニッケル、ニッケル合金などの直径20~50μmのものが使用できる。この金属導線の形状は、特に規定するものではなく、必要に応じて第4図の平角線のように四角形であってもよい。

絶縁樹脂としては、自己融着性を有するエポキシ樹脂系のEPOXY BOND VG 8637 (デュボン社製、商品名)、ポリビニルブチラール樹脂系のBondall 16h (スケネクティ化学社製、商品名)やポリエステル樹脂系のWS-451 (日立化成工業株式会社製、商品名)などが使用可能である。また、接着シートとの接着方向向上のために塗布する接着性樹脂としては、特開昭62-66504号公報に記載されている、塩和ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂、および熱硬化性樹脂よりなる組成物が使用できる。

以上述べた絶縁電線の製法の他に次の方法もある。

る。

複数の金属導体をより合わせながら、紫外線硬化型のラディキュアRC2000（日立化成工業製、商品名）を塗布・硬化させた後、接着性樹脂層を設ける。

2) 複数の金属導体をより合わせながら、電子線硬化型の樹脂を塗布・硬化させた後、接着性樹脂層を設ける。

3) 複数の金属導体をより合わせながら、押出機で熱可塑性の絶縁樹脂を被覆した後、接着性樹脂層を設ける。

これらの方法を用いる場合、絶縁樹脂中に有機溶剤が多く含まれていると金属導体間で発泡する。このため、揮発成分の量を極力少なくする必要がある。

また、マルチワイヤ配線板のワイヤ／スルーホール間接続信頼性を向上するために、第5図に示すような絶縁電線を用いてもよい。すなわち、金属導体8に、アルカリ性過マンガン酸カリウム溶液で溶解・膨潤する絶縁樹脂12を塗布する。そ

して、このを複数本より合わせながら、上記溶液に対して耐性のある絶縁樹脂で一体化し、さらに耐アルカリ性に優れた接着性樹脂層を設けたものである。

第6図に、この絶縁電線を用いたマルチワイヤ配線板のスルーホール部断面を示した。絶縁樹脂12がスミア除去のアルカリ性過マンガン酸カリウム溶液でエッチバックされ、この空隙に無電解めっきが析出するワイヤのグリップ15が形成される。このため、ワイヤ／スルーホール接続面積が増大し、高い接続信頼性を示す。

耐アルカリ性の低い絶縁樹脂としては、デュボン社製ポリイミド樹脂Pyre RC-5093、東レ製ポリイミド樹脂トレニース#2000、東レ製共重合ナイロンCM4000、CM8000などが使用可能である。

また、耐アルカリ性に優れた樹脂としては、前記した紫外線硬化型のエポキシ樹脂ラディキュアRC2000などが使用できる。

(作用)

接着性樹脂組成（部は以下重量部を示す）

バイロン300（飽和ポリエステル樹脂、東洋紡績製商品名） 70部

バイロン500（飽和ポリエステル樹脂、東洋紡績製商品名） 50部

PKHJ（フェノキシ樹脂、ユニオンカーバイト製商品名） 100部

エビコート1001（エポキシ樹脂、旭化成シェルエポキシ社製商品名） 35部

PR-11078（フェノール樹脂、住友デュレツ製商品名） 40部

溶剤（m-クレゾール1対ソルベントナフサ1） 1840部

4) 触媒含有ガラス布エポキシ積層板MCL-E-168（日立化成工業製）を用いて公知のエッチング法により、電源およびグランド回路を形成する。

5) 厚さ300μmの触媒含有接着シートGEA-05（日立化成工業製）を両面に配し、16℃、20kg/cm<sup>2</sup>で15分間、加圧加熱する。

本発明による絶縁電線の破断強度および破断伸率は、同一断面積の単芯絶縁電線により10～25%向上する。このため、布線後、絶縁電線が加えられる応力よりも破断強度が高くなり、交差部の断線が大巾に低下した。

さらに、特許請求第2項に示す発明によりワイヤ／スルーホール面積が増大し、信頼性が向上した。

#### 実施例

次の工程により配線板を製造した。

1) 直径20μmの電気用軟銅線に日立化成工業製ポリエステル系樹脂WS-451を炉長3m、炉温200℃、焼付速度50m/分、焼付回数10回で約10μmの厚さに塗布する。

2) 上記銅線を6本より合わせ、炉長3m、炉温270℃、速度20m/分、バス回数10回で加熱一体化する。

3) さらに次に示す組成の接着性樹脂を炉長3m、炉温270℃、焼付速度35m/分、焼付回数9回で約10μm塗布し、絶縁電線を作成する。

6) 3) の絶縁電線を所望の配線パターンに布線する。

7) この基板の両面に触媒含有ガラス布エポキシグリブREG E A - 1 6 8 N (日立化成工業製)を重ね、175℃、30kg/cm<sup>2</sup>で70分間加圧加熱する。

8) 粘着剤塗布ポリエチレンフィルムヒタレックス S - 5 0 0 0 X - 9 (日立化成工業製)を両面に重ね、150℃、7kg/cm<sup>2</sup>、5分間の条件で加圧加熱する。

9) 直径0.3mmのドリルで所望の位置にスルーホールを設ける。

10) 10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液に2分間浸漬した後、流水洗1分間行う。

11) 次の組成の無電解めっき(液温68℃)に30分間浸漬し、厚さ35μmの銅層を形成する。

無電解めっき液の組成

硫酸銅 10.0g/l  
エチレンジアミン四酢酸ナトリウム

2) 上記銅線を6本より合わせ、耐アルカリ性に優れた樹脂として日立化成工業製、ラディキュア RC 2 0 0 0 を塗布し、2KW、2分間紫外線を照射する。

3) 耐アルカリ性に優れた接着性樹脂層を設けるために、実施例1の3)に示す工程を行う。

4) 実施例1～の4)～9)に示す工程を行う。

5) スミア処理として40℃の過マンガン酸カリウム60g/l、NaOH40g/lの水溶液に30分間浸漬後、R.T.の塩化第二スズ20g/l、HCl200ml/lの水溶液に20分間浸漬する。次に流水洗を20分間行う。

6) 実施例1～の10)～12)を行う。

このようにして得られたマルチワイヤ配線板は配線密度3本/1.27mmの高密度配線で布線本数は約3500本/枚である。また、この基板を5枚作成したが、布線時に断線は発生せず、MIL-STD-202E-107C cord. Bの熱衝撃試験300サイクル後、接続部の故障は

35.0g/l

37%ホルマリン 5.0ml/l

シアン化ナトリウム 40.0mg/l

FC128 (住友スリーエム社製商品名)

0.1g/l

12) 上記ポリエチレンフィルムを剥離する。

このようにして得られたマルチワイヤ配線板は配線密度3本/1.27mmの高密度配線で布線本数は約3500本/枚である。また、この基板を5枚作成したが、布線時に断線は発生せず、MIL-STD-202E-107C cord. Bの熱衝撃試験300サイクル後、接続部の故障は見られなかった。(試験後：スルーホール5000穴をもつ配線板5枚)

実施例2

1) 直径20μmの電気用軟銅線に耐アルカリ性の低い樹脂として、デュボン社製ポリイミドワニス Pyre ML RC5093を炉長3m、炉温300℃、焼付速度20m/分、焼付回数6回で約5μmの厚さに塗布する。

見られなかった。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明のマルチワイヤ配線板においては、次の利点が達成される。

1) 交差部の断線を発生させることなく、配線密度3本/1.27mmの高密度配線をはかることができた。

2) 銅線と無電解めっきによるスルーホール銅網の接続信頼性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明による絶縁電線の製造法を示す断面図、第4図、第5図は本発明による絶縁電線の他の製造法を示す断面図、第6図は絶縁電線を用いた配線板スルーホール部の断面図、第7図は絶縁電線を使用した従来の配線板の断面図、第8図は二重構造をもつ従来の絶縁電線の断面図である。

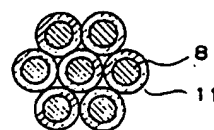
符号の説明

1 内層回路 2 絶縁基板  
3 接着シート 4 絶縁電線

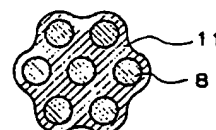
- |                    |          |
|--------------------|----------|
| 5 プリアレグ            | 6 スルーホール |
| 7 無電解めっき           | 8 金属導体   |
| 9 ポリイミド樹脂          | 10 接続性樹脂 |
| 11 絶縁樹脂            |          |
| 12 耐アルカリ性の低い絶縁樹脂   |          |
| 13 耐アルカリ性に優れた絶縁樹脂  |          |
| 14 耐アルカリ性に優れた接着性樹脂 |          |
| 15 グリップ            |          |

発明人 井理士 廣 瀬

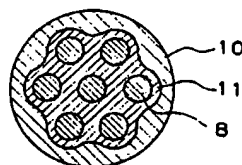
章



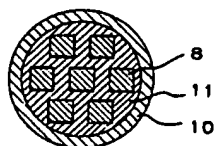
第 1 図



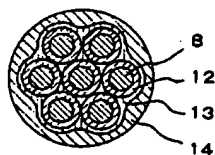
第 2 図



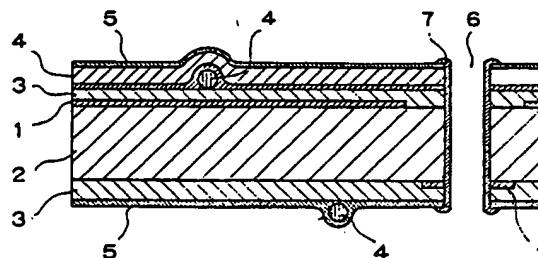
第 3 図



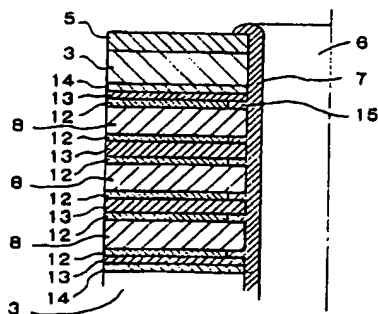
第 4 図



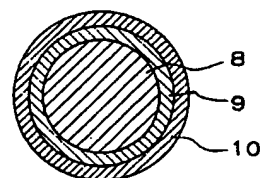
第 5 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図